

Procédé de prise de vues à bord d'un corps volant tournant et système le mettant en oeuvre.

La présente invention concerne un procédé pour la formation, sur un afficheur disposé à poste fixe, d'images successives d'une scène vers laquelle se déplace un corps volant, en rotation autour de son axe longitudinal. Elle concerne également un système mettant en oeuvre ce procédé.

5 Quoique non exclusivement, l'invention est particulièrement appropriée au guidage d'un missile d'attaque tournant, en direction d'une cible et elle sera plus spécialement expliquée ci-après en rapport avec cette application.

10 On sait que de tels missiles tournants sont lancés et guidés vers leur cible (par exemple un char) au moyen d'un poste de tir, disposé à poste fixe, pourvu d'un appareil de prise de vues et d'un afficheur. Ainsi, un opérateur peut observer sur ledit afficheur les images successives de la scène dans laquelle se trouve ladite cible, images qui sont adressées audit afficheur par ledit appareil de prise de vues et qui servent à l'opérateur
15 pour guider ledit missile vers la cible.

Un tel système présente l'inconvénient que le missile lui-même apparaît sur lesdites images, de sorte que les flammes et/ou les fumées émises par son propulseur cachent en partie ladite scène, ce qui peut nuire à la précision du guidage dudit missile.

20 Pour tenter de remédier à un tel inconvénient, on pourrait penser, par analogie avec certains missiles stabilisés en roulis sur leur trajectoire, à ~~monter une caméra à bord dudit missile tournant.~~ Mais alors il serait indispensable de prévoir une plate-forme stabilisée en roulis pour recevoir ladite caméra. Or, le coût d'une telle plate-forme stabilisée est important et il ne
25 serait pas conforme au bon sens d'en utiliser une à bord d'un missile dont la destruction est inéluctable au premier usage.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients.

A cette fin, selon l'invention, le procédé pour la formation, sur un afficheur disposé à un poste fixe, d'images successives d'une scène vers laquelle se déplace un corps volant en rotation autour de son axe longitudinal, ledit corps volant communiquant avec ledit poste fixe grâce à des moyens de liaison, est remarquable en ce que :

- on fixe rigidement un appareil de prise de vues à l'avant dudit corps volant, de façon que ledit appareil de prise de vues tourne avec ledit corps volant autour dudit axe longitudinal ;
- pendant chaque tour de la rotation dudit corps volant autour dudit axe longitudinal, on prend, avec ledit appareil, plusieurs vues de ladite scène correspondant chacune à une position angulaire prédéterminée dudit corps volant autour dudit axe longitudinal, de sorte que les contours desdites vues sont inclinés de façons différentes les uns par rapport aux autres et que, dans chaque vue, l'image de ladite scène et ledit contour occupent une position relative qui dépend de ladite position angulaire prédéterminée correspondante dudit corps volant et qui est différente de celle des autres vues ;
- parmi lesdites vues, on détermine une vue de référence dans laquelle ladite position relative entre l'image de la scène et le contour est considérée comme une position relative de référence ;
- dans chaque vue, autre que la vue de référence, on applique à l'image de ladite scène un traitement de transformation géométrique d'image pour que la position relative de l'image transformée de ladite scène par rapport au contour soit semblable à ladite position relative de référence ; et

- on affiche successivement sur ledit afficheur ladite vue de référence et lesdites vues ayant subi ledit traitement de transformation géométrique d'image.

5 Ainsi, l'image dudit corps volant ne peut se trouver sur lesdites vues et il n'est pas nécessaire de prévoir une plate-forme stabilisée sur ledit corps volant tournant.

Un système mettant en œuvre le procédé de l'invention et comportant :

- 10 – au moins un corps volant, tournant autour de son axe longitudinal lorsqu'il vole ;
 - un poste fixe, muni d'un afficheur apte à afficher des images successives d'une scène vers laquelle se déplace en tournant ledit corps volant ; et
 - 15 – des moyens de liaison permettant les communications entre ledit corps volant et ledit poste fixe,
- est remarquable en ce qu'il comporte de plus :
- un appareil de prise de vues, fixé rigidement à l'avant dudit corps volant pour observer ladite scène ;
 - 20 – des moyens pour la commande dudit appareil de prise de vues à chacune de plusieurs positions angulaires prédéterminées dudit corps volant autour dudit axe longitudinal ; et
 - des moyens de traitement de transformation géométrique d'image permettant de présenter les vues prises par ledit appareil à des positions angulaires différentes avec une position relative semblable de l'image de
 - 25 ladite scène par rapport au contour desdites vues.

De préférence, lesdits moyens de commande de l'appareil de prise de vues sont constitués par un système gyroscopique monté à bord dudit corps volant et sensible à la rotation de ce dernier contour de son axe longitudinal.

En revanche, pour des raisons évidentes de charge utile à bord du corps volant, il est avantageux que lesdits moyens de traitement d'image soient disposés au poste fixe. Dans ce cas, la liaison entre ledit appareil de prise de vues et lesdits moyens de traitement d'image peut être réalisée
5 par lesdits moyens de liaison entre ledit corps volant et ledit poste fixe.

Par ailleurs, il est avantageux que le fonctionnement desdits moyens de traitement d'image soit commandé par ledit système gyroscopique par l'intermédiaire desdits moyens de liaison entre ledit corps volant et ledit poste fixe.

10 En cas d'un éclairage de ladite scène insuffisant pour des prises de vues satisfaisantes de ladite scène, le système conforme à la présente invention peut comporter des moyens d'illumination, montés à bord dudit corps volant et aptes à éclairer ladite scène. Le fonctionnement desdits moyens d'illumination peut être synchronisé avec celui dudit appareil de
15 prise de vues. De préférence, lesdits moyens d'illumination sont intégrés à ce dernier.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

20 La figure 1 illustre, de façon schématique, un système faisant application du procédé conforme à la présente invention.

La figure 2 est le schéma synoptique dudit système.

La figure 3 illustre schématiquement le fonctionnement du système des figures 1 et 2.

25 Sur la figure 1, on a représenté schématiquement un missile d'attaque M volant en direction d'une cible T, faisant partie, avec d'autres éléments E (dont un seul est représenté), d'une scène S. De plus, le missile M tourne autour de son axe longitudinal L-L, comme cela est illustré par la flèche circulaire F des figures 1 à 3.

Le missile M est lancé et guidé à partir d'un poste de tir PT, servi par au moins un opérateur (non représenté). Le missile M et le poste de tir PT sont reliés l'un à l'autre par une liaison 1, permettant l'échange d'informations. Une telle liaison 1 peut être réalisée par ondes hertziennes ou par un câble, électrique ou optique, se déroulant dudit missile M.

Le missile M porte, dans sa pointe avant, une caméra 2, par exemple électronique de type CCD ou CMOS, observant la scène S, de laquelle elle reçoit des rayons lumineux R. Eventuellement, ledit missile M comporte un illuminateur --éventuellement incorporé à la caméra 2-- éclairant ladite scène S, à laquelle il adresse des rayons lumineux I.

Par ailleurs, le poste de tir comporte un afficheur 3, sur lequel apparaissent les images de la scène S, prises par la caméra 2 et transmises audit afficheur 3 par la liaison 1.

De façon usuelle, dans le missile M est de plus prévu un système gyroscopique 4, nécessaire aux mesures écartométriques concernant ledit missile. Par construction, le système gyroscopique 4 est apte à délivrer la valeur instantanée θ de l'angle de rotation du missile M par rapport à la verticale Z-Z (figure 3).

La caméra 2 est commandée par le système gyroscopique 4 de façon que, à chaque tour dudit missile autour de son axe longitudinal L-L, ladite caméra prenne une image V_0 , V_{90} , V_{180} et V_{270} de la scène S lorsque l'angle θ prend chacune des valeurs 0° , 90° , 180° et 270° (voir la figure 3).

Ainsi, si la vitesse de rotation du missile M est comprise entre 5 et 10 tours par seconde, la caméra 2 prend de 20 à 40 images par seconde.

Pour éviter le flou des images, celles-ci sont acquises en un temps très court, en mode connu dit "snap shot", selon lequel on réalise une acquisition simultanée des images sur tous les pixels de la matrice sensible de la caméra 2, pendant un faible temps d'intégration.

Par ailleurs, le poste de tir PT comporte un dispositif d'acquisition d'images 5, recevant les images --sous forme électronique-- prises par la caméra 2 et transmises par la liaison 1. Il comporte de plus un dispositif de transformation géométrique d'images 6, intercalé entre le dispositif d'acquisition 5 et l'afficheur 3. Le dispositif de transformation géométrique d'images, généralement désigné par la dénomination WAPER, peut comporter, entre autres, le composant TMC 2301, fabriqué par la société américaine TRW LSI et désigné par l'appellation Image Resampling Sequencer.

Tout comme la caméra 2, le dispositif de transformation géométrique d'images 6 est séquencé par des signaux de séquençement provenant du système gyroscopique 4 et véhiculés par la liaison 1, comme symbolisé par la liaison 7.

Ainsi, comme cela est illustré par la figure 3, au cours d'un tour du missile M autour de son axe longitudinal L-L, la caméra 2 prend :

- une vue de référence V_0 sur laquelle apparaît l'image s (représentée uniquement par la silhouette de la cible T sur la figure 3) de la scène S, correspondant à $\theta = 0^\circ$, dont le contour C présente un bord inférieur B et un bord supérieur H ;
- une vue V_{90} correspondant à $\theta = 90^\circ$, dont l'orientation a tourné de 90° par rapport à la vue de référence V_0 , de sorte que maintenant les bords latéraux gauche et droit du contour C de ladite vue V_{90} correspondent respectivement aux bords inférieur B et supérieur H du contour C de la vue de référence V_0 ;
- une vue V_{180} correspondant à $\theta = 180^\circ$, dont l'orientation a tourné de 180° par rapport à la vue de référence V_0 , de sorte que maintenant les bords supérieur et inférieur du contour C de ladite vue V_{180} corres-

pondent respectivement aux bords inférieur B et supérieur H du contour C de la vue de référence V_0 ; et

- une vue V_{270} correspondant à $\theta = 270^\circ$, dont l'orientation a tourné de 270° par rapport à la vue de référence V_0 , de sorte que maintenant les bords latéraux gauche et droit du contour C de ladite vue V_{270} correspondent respectivement aux bords supérieur H et inférieur B du contour C de la vue de référence V_0 .

Pour assurer que, sur l'afficheur 3, la position relative de l'image s de la scène S et du contour C soit la même dans lesdites vues V_0 , V_{90} , V_{180} et V_{270} , le dispositif de transformation géométrique d'images 6 transforme :

- par une transformation t1, la vue V_{90} en une vue V'_{90} , dans laquelle l'image s de la scène S est tournée de 90° , de façon que les bords inférieur et supérieur du cadre C de cette vue V'_{90} correspondent respectivement aux bords inférieur B et supérieur H de la vue de référence V_0 ;
- par une transformation t2, la vue V_{180} en une vue V'_{180} , dans laquelle l'image s de la scène S est tournée de 180° , de façon que les bords inférieur et supérieur du cadre C de cette vue V'_{180} correspondent respectivement aux bords inférieur B et supérieur H de la vue de référence V_0 ; et
- par une transformation t3, la vue V_{270} en une vue V'_{270} , dans laquelle l'image s de la scène S est tournée de 270° , de façon que les bords inférieur et supérieur du cadre C de cette vue V'_{270} correspondent respectivement aux bords inférieur B et supérieur H de la vue de référence V_0 .

Ainsi, les vues V_0 , V'_{90} , V'_{180} et V'_{270} peuvent apparaître successivement sur l'afficheur 3 en donnant à l'opérateur l'impression de la continuité des images de la scène S.

5 Eventuellement, dans le cas défavorable d'un très faible éclairement de la scène S, les moyens d'illumination incorporés à l'appareil de prise de vues 2 sont mis en fonctionnement pour éclairer (rayons lumineux I) la scène S et augmenter l'éclairement de celle-ci en synchronisme avec les prises de vues dudit appareil 2. Ces moyens d'illumination comportent
10 d'illumination.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour la formation, sur un afficheur (3) disposé à un poste fixe (PT), d'images successives (s) d'une scène (S) vers laquelle se déplace un corps volant (M) en rotation autour de son axe longitudinal (L-L), ledit corps volant (M) communiquant avec ledit poste fixe (PT) grâce à des moyens de liaison (1),

caractérisé en ce que :

– on fixe rigidement un appareil de prise de vues (2) à l'avant dudit corps volant (M), de façon que ledit appareil (2) tourne avec ledit corps volant (M) autour dudit axe longitudinal (L-L) ;

– pendant chaque tour de la rotation dudit corps volant (M) autour dudit axe longitudinal (L-L), on prend, avec ledit appareil (2), plusieurs vues de ladite scène (S) correspondant chacune à une position angulaire prédéterminée dudit corps volant autour dudit axe longitudinal, de sorte que les contours (C) desdites vues sont inclinés de façons différentes les uns par rapport aux autres et que, dans chaque vue, l'image (s) de ladite scène (S) et ledit contour (C) occupent une position relative qui dépend de ladite position angulaire prédéterminée correspondante dudit corps volant (M) et qui est différente de celle des autres vues ;

– parmi lesdites vues, on détermine une vue de référence (V_0) dans laquelle ladite position relative entre l'image (s) de la scène (S) et le contour (C) est considérée comme une position relative de référence ;

– dans chaque vue, autre que la vue de référence, on applique à l'image (s) de ladite scène (S) un traitement de transformation géométrique

~~d'image pour que la position relative de l'image transformée de ladite~~
scène par rapport au contour soit semblable à ladite position relative de référence ; et

- on affiche successivement sur ledit afficheur (3) ladite vue de référence et lesdites vues ayant subi ledit traitement de transformation géométrique d'image.

2. Système comportant :

- 5 – au moins un corps volant (M), tournant autour de son axe longitudinal (L-L) lorsqu'il vole ;
- un poste fixe (PT), muni d'un afficheur (3) apte à afficher des images d'une scène (S) vers laquelle se déplace en tournant ledit corps volant (M) ; et
- 10 – des moyens de liaison (1) permettant les communications entre ledit corps volant (M) et ledit poste fixe (PT),
caractérisé en ce qu'il comporte de plus :
 - un appareil de prise de vues (2), fixé rigidement à l'avant dudit corps volant (M) pour observer ladite scène (S) ;
 - 15 – des moyens (4) pour la commande dudit appareil de prise de vues (2) à chacune de plusieurs positions angulaires prédéterminées dudit corps volant (M) autour dudit axe longitudinal (L-L) ; et
 - des moyens (6) de traitement de transformation géométrique d'image permettant de présenter les vues prises par ledit appareil (2) à des positions angulaires différentes avec une position relative semblable de
20 l'image (s) de ladite scène (S) par rapport au contour (C) desdites vues.

3. Système selon la revendication 2,

- caractérisé en ce que lesdits moyens (4) de commande de l'appareil de prise de vues (2) sont constitués par un système gyroscopique monté à
25 bord dudit corps volant (M) et sensible à la rotation de ce dernier contour de son axe longitudinal (L-L).

4. Système selon l'une des revendications 2 ou 3,

- ~~caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement d'image (6) sont disposés au poste fixe (PT).~~

5. Système selon la revendication 4,

caractérisé en ce que la liaison entre ledit appareil de prise de vues (2) et lesdits moyens de traitement d'image (6) est réalisée par lesdits moyens de liaison (1) entre ledit corps volant (M) et ledit poste fixe (PT).

5

6. Système selon les revendications 3 et 4,

caractérisé en ce que le séquençement du fonctionnement desdits moyens de traitement d'image (6) est commandé par ledit système gyroscopique (4) par l'intermédiaire desdits moyens de liaison (1) entre ledit corps volant (M) et ledit poste fixe (PT).

10

7. Système selon l'une des revendications 2 à 6,

caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'illumination (2), montés à bord dudit corps volant (M) et aptes à éclairer ladite scène (S).

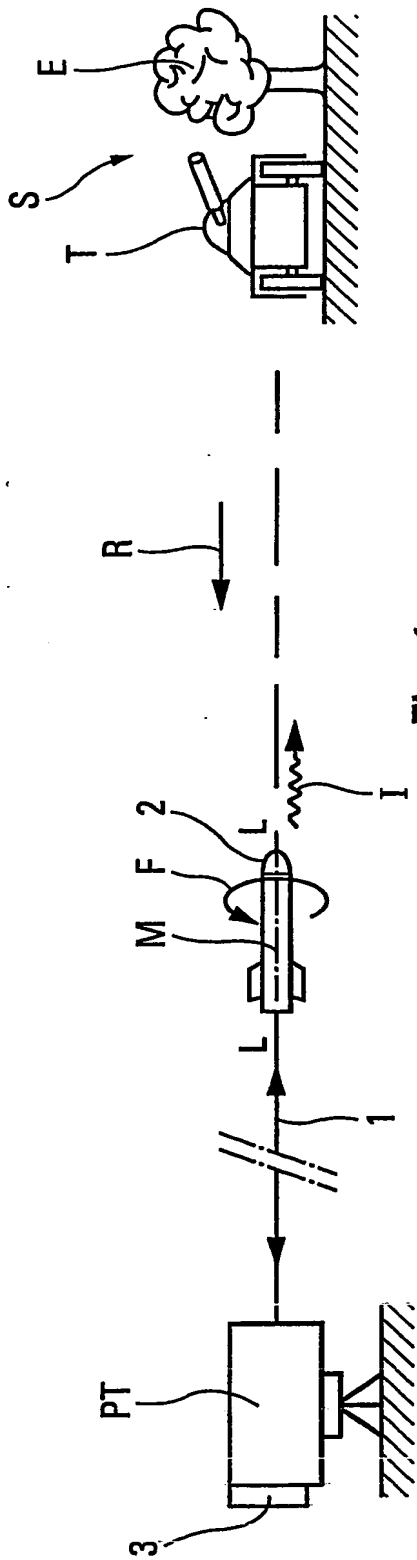


Fig. 1

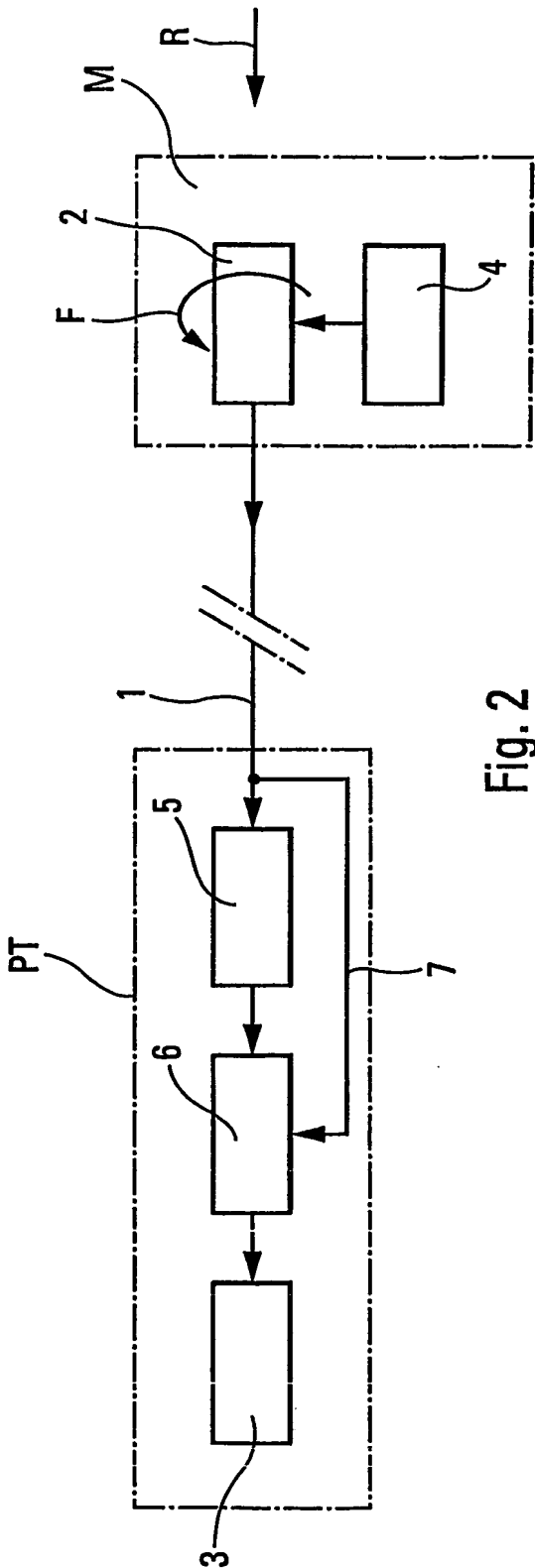
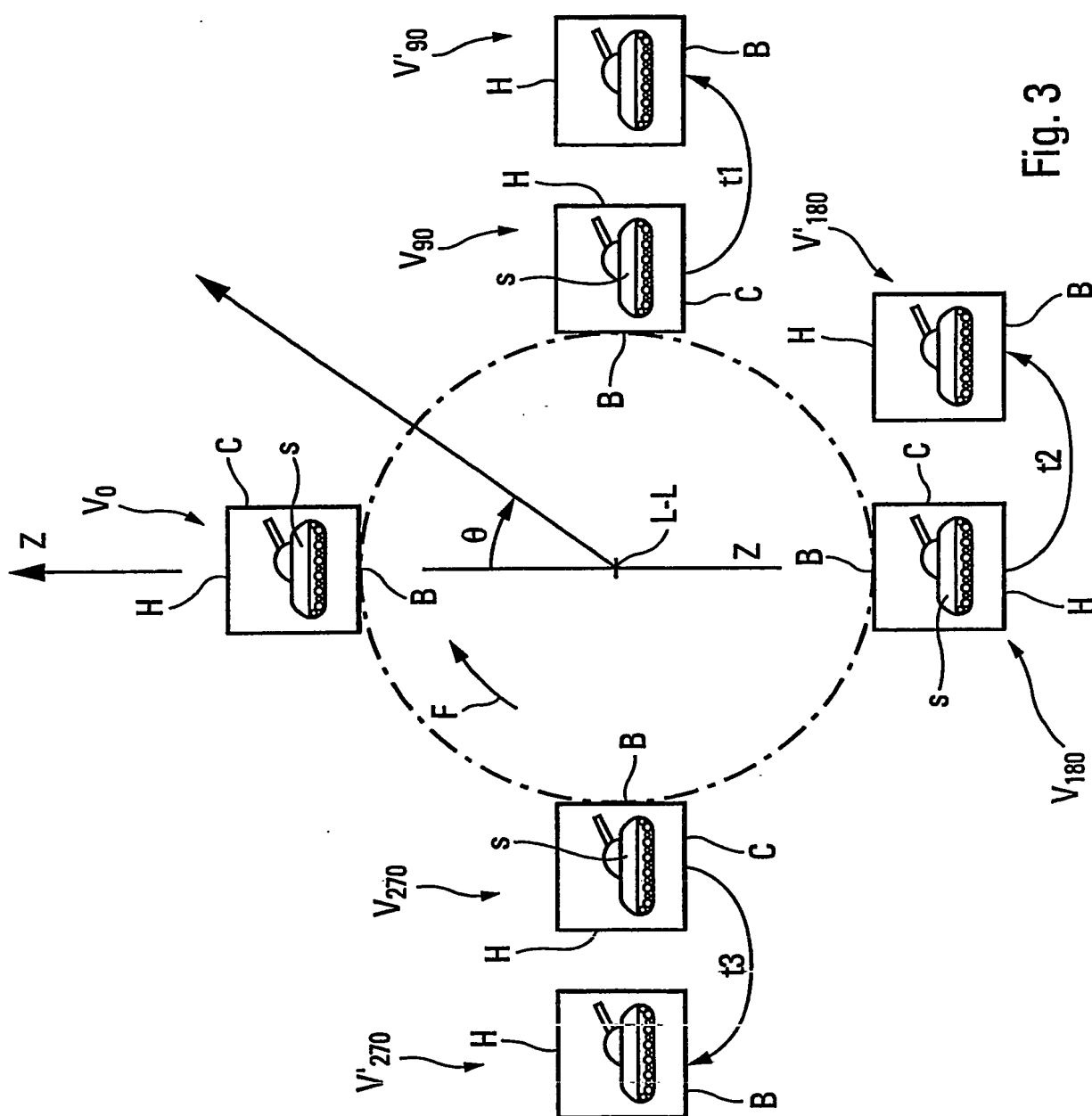


Fig. 2

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/002507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06T1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 447 080 A (ATOMIC ENERGY AUTHORITY UK) 18 September 1991 (1991-09-18) claims 1,3,8,9; figures 1,2 column 2, line 53 - column 3, line 4	1-6
Y		7
X	US 4 637 571 A (HOLDER DONALD W ET AL) 20 January 1987 (1987-01-20) claim 1 column 1, line 52 - column 2, line 2 column 2, line 34 - line 50 column 4, line 5 - line 8 column 4, line 34 - line 38	1-6
Y		7
Y	US 4 796 834 A (AHLSTROEM LARS G W) 10 January 1989 (1989-01-10) claim 1	7
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *S* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25-February-2005

Date of mailing of the international search report

04/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Deltorn, J-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/002507

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 173 945 A (COQUELET CHRISTOPHE ET AL) 22 December 1992 (1992-12-22) column 1, line 49 - line 68 column 4, line 63 - line 68 column 6, line 55 - column 7, line 2 -----	1,2
A	EP 0 948 197 A (ZEISS OPTRONIK GMBH) 6 October 1999 (1999-10-06) claims 1,3,4,7 -----	1,2
A	US 5 577 182 A (HAYASHI KAZUO) 19 November 1996 (1996-11-19) * document entier * -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/002507

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0447080	A	18-09-1991	EP 0447080 A1 FI 911139 A GB 2244118 A	18-09-1991 11-09-1991 20-11-1991
US 4637571	A	20-01-1987	NONE	
US 4796834	A	10-01-1989	SE 423451 B CA 1194188 A1 DE 3176941 D1 EP 0048067 A1	03-05-1982 24-09-1985 29-12-1988 24-03-1982
US 5173945	A	22-12-1992	FR 2656700 A1 CA 2032412 A1 DE 69011831 D1 EP 0435768 A1 ES 2060989 T3 JP 3114939 B2 JP 4212700 A	05-07-1991 29-06-1991 29-09-1994 03-07-1991 01-12-1994 04-12-2000 04-08-1992
EP 0948197	A	06-10-1999	DE 19814951 A1 EP 0948197 A2	04-11-1999 06-10-1999
US 5577182	A	19-11-1996	JP 3166447 B2 JP 7121693 A	14-05-2001 12-05-1995

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document internationale No
PCT/FR2004/002507

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G06T1/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G06T

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 447 080 A (ATOMIC ENERGY AUTHORITY UK) 18 septembre 1991 (1991-09-18) revendications 1,3,8,9; figures 1,2 colonne 2, ligne 53 - colonne 3, ligne 4	1-6
Y		7
X	US 4 637 571 A (HOLDER DONALD W ET AL) 20 janvier 1987 (1987-01-20) revendication 1 colonne 1, ligne 52 - colonne 2, ligne 2 colonne 2, ligne 34 - ligne 50 colonne 4, ligne 5 - ligne 8 colonne 4, ligne 34 - ligne 38	1-6
Y		7
Y	US 4 796 834 A (AHLSTROEM LARS G W) 10 janvier 1989 (1989-01-10) revendication 1	7
	-/-	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 février 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/03/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Deltorn, J-M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2004/002507

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 173 945 A (COQUELET CHRISTOPHE ET AL) 22 décembre 1992 (1992-12-22) colonne 1, ligne 49 - ligne 68 colonne 4, ligne 63 - ligne 68 colonne 6, ligne 55 - colonne 7, ligne 2	1,2
A	EP 0 948 197 A (ZEISS OPTRONIK GMBH) 6 octobre 1999 (1999-10-06) revendications 1,3,4,7	1,2
A	US 5 577 182 A (HAYASHI KAZUO) 19 novembre 1996 (1996-11-19) * document entier *	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/002507

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0447080	A	18-09-1991	EP 0447080 A1	18-09-1991
			FI 911139 A	11-09-1991
			GB 2244118 A	20-11-1991
US 4637571	A	20-01-1987	AUCUN	
US 4796834	A	10-01-1989	SE 423451 B	03-05-1982
			CA 1194188 A1	24-09-1985
			DE 3176941 D1	29-12-1988
			EP 0048067 A1	24-03-1982
US 5173945	A	22-12-1992	FR 2656700 A1	05-07-1991
			CA 2032412 A1	29-06-1991
			DE 69011831 D1	29-09-1994
			EP 0435768 A1	03-07-1991
			ES 2060989 T3	01-12-1994
			JP 3114939 B2	04-12-2000
			JP 4212700 A	04-08-1992
EP 0948197	A	06-10-1999	DE 19814951 A1	04-11-1999
			EP 0948197 A2	06-10-1999
US 5577182	A	19-11-1996	JP 3166447 B2	14-05-2001
			JP 7121693 A	12-05-1995